



SATBAYEV  
UNIVERSITY

**Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова  
Кафедра «Геофизика»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**7M05302 - Сейсмология**

шифр и наименование образовательной программы

Код и классификация области образования: 7M05 - Естественные науки и математика

Код и классификация направлений подготовки: 7M053- Физические и химические науки

Группа образовательных программ: M091 - Сейсмология

Уровень по НРК: 7

Уровень по ОРК: 7

Срок обучения: 2 года

Объем кредитов: 120

Алматы 2022

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 4 от «14» января 2020 г.

Образовательная программа 7М05302 «Сейсмология» разработана академическим комитетом по направлению 7М053 «Физические и химические науки».

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
<b>Председатель академического комитета:</b>				
Искаков Р.М.	Профессор, PhD	Проректор по академической работе	АО КазННТУ имени К.И.Сатпаева	
<b>Профессорско-преподавательский состав:</b>				
Абетов А.Е.	доктор геол.-мин. наук, профессор	Зав. кафедрой «Геофизика»	АО КазННТУ имени К.И.Сатпаева	
Умирова Г.К.	доктор Ph.D	Ассоц. профессор	АО КазННТУ имени К.И.Сатпаева	
Исагалиева А.К.	магистр техн. наук	Старший преподаватель	АО КазННТУ имени К.И.Сатпаева	
<b>Работодатели:</b>				
Н.Н. Михайлова	доктор физ.-мат. наук	зам.директора	Институт геофизических исследований	
Н.Б. Узбеков	Кандидат геол.-мин. наук	зам.директора	Институт сейсмологии	
И.Н. Соколова	доктор физ.-мат. наук	ведущий научный сотрудник	Институт геофизических исследований	
<b>От ВУЗов-партнеров:</b>				
Ю.Ф. Копничев	доктор физ.-мат. наук	главный научный сотрудник лаборатории происхождения, внутреннего строения и динамики Земли и планет	Институт Физики Земли РАН	
<b>Обучающиеся</b>				

## Оглавление

- Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
  2. Цель и задачи образовательной программы
  3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
  4. Паспорт образовательной программы
  - 4.1. Общие сведения
  - 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
  5. Учебный план образовательной программы
  6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

### Список сокращений и обозначений

Б – базовые знания, умения и навыки;  
ВУЗ – высшее учебное заведение;  
ГОСО – государственные общеобязательные стандарты образования;  
ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;  
КазННТУ – Казахский национальный исследовательский технический университет;  
МОН РК – Министерство образования и науки Республики Казахстан;  
НРК – Национальная рамка квалификаций;  
НИР – научно-исследовательская работа;  
О – общечеловеческие, социально-этические компетенции  
ОРК – Отраслевая рамка квалификаций;  
ПК – профессиональные компетенции;  
ППС – профессорско-преподавательский состав;  
РАН РФ – Республиканская академия наук Российской Федерации;  
РО – результаты обучения образовательной программы;  
С – специальные и управленческие компетенции;

## 1. Описание образовательной программы

Образовательная программа магистратуры по направлению подготовки «Сейсмология» стимулирует формирование у выпускников углубленных фундаментальных знаний; абстрактного мышления и оригинальности анализа, которые выходят за рамки вопросов, охватываемых стандартами и практикой; формирует способности принятия нестандартных решений в проблемных ситуациях; адаптации к новым ситуациям, переоценку накопленного опыта, создание нового знания на основе сейсмогеофизических исследований; постановку инновационных профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности; поиска оптимальных решений профессиональных задач с учётом их валидности, стоимости, информационной, социальной и экономической безопасности; решения управленческих задач в условиях реально действующих производственных структур.

Образовательная программа магистратуры по направлению подготовки «Сейсмология» обеспечивает формирование у выпускников общекультурных, общенаучных, социальных, информационных, профессиональных и педагогических компетенций; развитие у них таких качеств личности, как ответственность, стремление к саморазвитию и раскрытию своего творческого потенциала, владение культурой мышления, осознание социальной значимости профессии сейсмолога, способность принимать организационные решения в различных ситуациях и готовность нести за них ответственность.

Магистерская программа по направлению «Сейсмология» обеспечивает:

а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмогеофизических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

б) получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений; проведение ими детальных исследований процессов подготовки землетрясения в реальной физико-геологической среде, смещений блоков Земли и других превращений среды в очагах, оценку параметров очага, выявление предвестников землетрясений и умеющих разрабатывать долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный прогноз землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценивать возможность антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность;

в) профессиональное решение инженерно-сейсмологических задач при изучении вызываемого землетрясением сейсмического волнового поля вблизи очага, исследовании сильных сейсмических движений земной поверхности и взаимодействия грунта с сооружением, разработке методов и проведении сейсмического микрорайонирования, определении воздействия землетрясений на гидросферу и атмосферу Земли.

г) квалифицированное проведение исследований вдали от очага землетрясений при изучении волнового сейсмического поля на расстояниях, превышающих длину сейсмической волны, а также разработку и использование сейсмических методов познания внутреннего строения Земли. К этому направлению примыкает изучение сейсмических шумов на поверхности Земли - микросейсм. К прикладным задачам относятся регистрация и распознавание подземных ядерных испытаний сейсмическими методами.

д) получение магистрантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмологических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных.

Программа включает обучение работе в современных компьютерных программах обработки сейсмологических данных.

Для проведения лекций и консультаций по современным проблемам сейсмологии и геофизики приглашаются профессора из ведущих Университетов ближнего и дальнего зарубежья, ведущие эксперты из производственных компаний и научно-исследовательских институтов.

Выпускники получают квалификацию магистр сейсмологии и работают в Институте сейсмологии и СОМЭ МОН РК, в ИГИ НЯЦ РК, в акиматах областей, городов, в ДЧС и КЧС на инженерных должностях, в научно-исследовательских институтах на позициях научных сотрудников.

Содержание ОП магистратуры по направлению «Сейсмология» на основе развития многоуровневой системы подготовки кадров, фундаментальности и качества обучения, непрерывности и преемственности образования и науки, единства обучения, воспитания, исследовательской и инновационной деятельности, направленное на максимальное удовлетворение запросов потребителей должно обеспечить:

- подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов высшей квалификации в области сейсмологии, способных применять инновационные методы при оценке сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

- подготовку магистров, знающих методологическую основу, аппаратуру, технологию и методы проведения сейсмогеофизических работ, методы обработки, интерпретации и моделирования полученных сейсмологических данных;

- развитие у магистров способностей: а) применять знания фундаментальных и технических наук, в том числе математики, физики, химии; б) к приобретению практических навыков работы с сейсмогеофизическим оборудованием, современным программным обеспечением при обработке, интерпретации и моделировании полученных сейсмологических данных с применением современных информационных технологий; в) использовать методы, навыки и современные технические средства, необходимые при оценке сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

- формирование у магистров: а) умения находить и работать с необходимой литературой, компьютерной информацией, базами данных и другими источниками информации для решения поставленных задач; б) навыков работы в команде, но при этом проявлять индивидуальность, а при необходимости решать задачи самостоятельно; в) проводить комплексный анализ сейсмогеофизических данных и мониторинг сейсмологических работ, а также по их результатам принимать управленческие решения;

- формирование у магистров производственной и этической ответственности, способности понимать проблему, умение совместно работать с различными специалистами, находить оптимальные варианты решений, потребности в совершенствовании своих знаний и мастерства;

- знание современных общественных и политических проблем, владеть государственным, русским и иностранным языками, инструментами рыночной экономики, вопросами безопасности и охраны окружающей среды.

#### *Область профессиональной деятельности:*

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки «Сейсмология» включает: изучение строения и вещественного состава литосферы и тектоносферы Земли, исследование очагов и предвестников землетрясений на основе достижений физики твёрдого тела, механики, особенно теории хрупкого разрушения материалов, геодезии, разных разделов физики Земли, гидрогеологии, геохимии.

Проблема прогноза землетрясений близка к проблеме прогноза горных ударов, которые исследуются горными науками. Изучение сейсмического процесса сопрягается с физической географией, тектоникой, особенно с неотектоникой и сеймотектоникой, с математической теорией случайных процессов, с космофизикой.

Исследования вблизи очага учитывают достижения инженерной геологии и необходимы для развития сейсмостойкого строительства. Использование сейсмических волн для изучения внутреннего строения Земли требует применения методов математической физики и сочетания с данными гравиметрии, геотермии, петрологии, геомагнетизма и других наук о Земле.

#### *Объекты профессиональной деятельности:*

Литосфера и мантия Земли; геофизические поля; природные и техногенные геологические процессы; компьютеризированные и программно-управляемые информационно-измерительные и обрабатывающие системы и комплексы.

*Предметы профессиональной деятельности:*

- Изучение строения, физических моделей литосферы и мантии Земли, сейсмического режима;
- Проведение научных исследований с применением сейсмогеофизических методов, а также материалов мониторинговых наблюдений;
- Обработка, интерпретация и моделирование получаемых данных, а также мероприятий по обеспечению сейсмической безопасности и снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

*Виды профессиональной деятельности:*

Магистры по направлению подготовки «Сейсмология» готовятся к научно-исследовательской и научно-производственной профессиональной деятельности. В соответствии с полученной фундаментальной и профессиональной подготовкой они могут выполнять следующие виды деятельности:

а) организационно-управленческая деятельность:

- планирование, организация и управление научно-исследовательскими и научно-производственными полевыми, лабораторными и интерпретационными сейсмогеофизическими работами;
- разработка оперативных планов работ сейсмологических станций;
- выбор и обоснование научно-технических и организационных решений на основе сейсмогеофизических данных и экономических расчетов;
- планирование и организация научных и научно-производственных семинаров и конференций.

б) научно-исследовательская деятельность:

- самостоятельный выбор и обоснование целей и задач научных сейсмологических исследований;
- освоение методов решения поставленных задач при проведении мониторинговых, интерпретационных исследований с использованием современного сейсмогеофизического оборудования, приборов и информационных технологий;
- анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области сейсмологии;
- оценка результатов научно-исследовательских сейсмологических работ, подготовка научных отчетов, публикаций, докладов, составление заявок на изобретения и открытия.

в) научно-производственная деятельность:

- самостоятельная подготовка и проведение научно-исследовательских, мониторинговых и интерпретационных исследований при решении практических задач в области сейсмологии;
- сбор, анализ и систематизация имеющейся сейсмологической и геолого-геофизической информации с использованием современных информационных технологий;
- комплексная обработка, интерпретация и моделирование сейсмогеофизической информации с целью решения научно-исследовательских задач в области сейсмологии;
- участие в разработке нормативных методических документов в области проведения сейсмологических исследований.

г) проектная деятельность:

- проектирование и осуществление научно-технических проектов в области сейсмологии;

- участие в проведении экспертизы проектов научно-исследовательских сейсмологических работ.

д) научно-педагогическая деятельность:

- участие в подготовке и ведении семинарских, лабораторных и практических занятий;

- участие в руководстве научно-исследовательской работой магистрантов.

*Сферы профессиональной деятельности:*

При профильном направлении: организационно-технологическая; расчетно-проектная деятельность в:

- академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, связанных с решением сейсмологических проблем;

- в акиматах областей, городов, в департаментах ДЧС и КЧС;

- организациях, связанных с мониторингом окружающей среды и решением экологических задач.

При научно-педагогическом направлении:

Организационно-управленческая; научно-исследовательская; образова-тельную (педагогическую) деятельность различного направления в высших, учебных заведениях, научную деятельность в информационных службах научно-исследовательских учреждений, органов государственного управления, учебных заведениях, проектных организациях, промышленных предприятиях.

## **2. Цель и задачи образовательной программы**

### **Цели ОП:**

Подготовка высококвалифицированных специалистов сейсмологов международного уровня, способных на основе инновационных методов и технологий сейсмогеофизических исследований и с применением передовых средств аппаратурно-методического и современного программного обеспечения для проведения научно-исследовательской и профессиональной деятельности:

- организовать и проводить регистрацию, обработку и комплексный анализ сейсмологических данных, решать сложные задачи по долгосрочному, среднесрочному и краткосрочному алгоритмам прогноза природных и техногенных землетрясений;

- строить карты и разрезы, характеризующие региональную и локальную сейсмичность, выделять сейсмогенерирующие зоны в районах антропогенной деятельности, идентифицировать последствия сильных природных и техногенных землетрясений;

- применять методы и приемов сеймотектонических и палеосейсмогеологических исследований, давать оценки сейсмической опасности, проводить региональное и детальное сейсмическое районирование и микрорайонирование; выполнять инженерный анализ последствий землетрясений и способам защиты от землетрясений с использованием методов обеспечения сейсмической безопасности населения и территорий специальными системами сейсмозащиты.

- выполнять математический анализ сейсмических полей и проводить статистические расчеты параметров сейсмического режима, строить модели подготовки землетрясений, выявлять стадии подготовки и предвестники землетрясений, классифицировать их типы.

### **Задачи ОП:**

При профильном направлении:

- Приобретение и закрепление ранее полученных знаний о фундаментальных законах излучения и распространения сейсмических волн в Земле, теориях и методах изучения её внутреннего строения при помощи сейсмических волн, современных представлений о природе и основных закономерностях сейсмичности Земли в целом и сейсмического режима различных областей, современных моделях физики очага

землетрясения и процессов его подготовки, принципах и методах оценки сейсмической опасности, сейсмического районирования и прогноза землетрясений.

- Приобретение навыков обработки, интерпретации и моделирования геолого - геофизических данных, построению геодинамических и геостатических моделей литосферы; тектоническому районированию фундамента платформ и орогенных областей; прогнозу внутренней структуры деформационно-напряженных зон.

- Приобретение опыта применения технологий обработки сейсмогеофизических данных, навыков работы со специализированными системами обработки и интерпретации этих данных, применения инженерных и экономических расчетов последствий от землетрясений; демографических и политических последствий от них, необходимых сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР), т.е. ликвидации последствий ЧС; районирования сейсмического риска городов и населенных пунктов, построения сейсмических моделей для наиболее типичных регионов, проведению для них теоретических расчетов основных параметров сейсмических воздействий, предсказать степень разрушения по шкале MSK-64. оценить достоверность и точность получаемых результатов.

- Приобретение умения планировать эксперименты по изучению глубинного строения Земли сейсмическими методами, обрабатывать и интерпретировать получаемые данные, проводить инструментальные сейсмические наблюдения, в том числе в эпицентральной зоне сильных землетрясений, определять параметры очагов землетрясений по сейсмическим записям и макросейсмическим проявлениям, планировать и проводить работы по общему, детальному и микросейсмическому районированию, составлять заключения о сейсмической опасности конкретных территорий и объектов.

- освоение навыков установки и обслуживания сейсмической регистрирующей аппаратуры, анализа и интерпретации сейсмических записей, выделения сейсмических событий, оценки по сейсмическим волнам положения очага и определения магнитуды землетрясения, интенсивности сотрясений (балльности) по макросейсмическим проявлениям землетрясения, составления и анализа карт сейсмического районирования.

При научно-педагогическом направлении:

- углубленная теоретическая и практическая подготовка по сейсмогеофизике, а также педагогической деятельности;

- подготовка конкурентоспособных специалистов с высоким уровнем профессиональной культуры, востребованных на рынке труда и владеющих набором необходимых знаний и навыков, способных формулировать и решать современные научные и практические проблемы сейсмологии, преподавать в вузах, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность;

- приобретение навыков организации и проведения сейсмологических исследований, получение необходимого задела для продолжения научной работы в докторантуре;

- получение знаний в области вузовской педагогики, психологии и опыта преподавания в ВУЗе.

### **3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы глубокие теоретические знания и практические навыки в области фундаментальных исследований причин, процессов подготовки и возникновения землетрясений, а также связанных с ними последствий. К основным сейсмологическим направлениям относится изучение процессов в очаге землетрясения, волнового сейсмического поля вблизи и вдали от его очага, оценка и районирование сейсмической опасности, прогноз сильных землетрясений.

Исследование сейсмического процесса включает изучение совокупности землетрясений в пространстве и времени, выявление причинных и стохастических



закономерностей их возникновения и связи с общей эволюцией Земли.

Выпускник кафедры Геофизики по программе магистратуры должен знать: цели и задачи сейсмологии в системе наук о Земле; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; уметь оценивать возможности каждого сейсмологического метода и ориентироваться в условиях применимости отдельных методов; владеть навыками работы с сейсмогеофизической аппаратурой, методами обработки и интерпретации мониторинговых данных, в том числе с программными средствами на компьютере, как средством управления информацией.

Выпускник магистратуры по ОП «Сейсмология» должен: иметь представление о современных тенденциях в развитии сейсмологической отрасли; об её актуальных методологических и философских проблемах; о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства.

Выпускники ОП магистратуры «Сейсмология» должны обладать способностью:

- к абстрактному мышлению, анализу, синтезу сейсмологической базы данных; быть готовыми действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, проявлять стремление к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

- самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

- уметь самостоятельно формулировать цели исследований и устанавливать логическую последовательность решения профессиональных задач; применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.

- обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры.

Выпускники ОП магистратуры «Сейсмология» должны быть способны:

- формировать диагностические решения сейсмологических задач путём интеграции фундаментальных разделов сейсмологических наук и специализированных знаний; б) уметь самостоятельно проводить научно-методические работы и исследования в сейсмологии, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;

- проводить самостоятельные научно-исследовательские и мониторинговые работы; уметь профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы.

Выпускники ОП магистратуры «Сейсмология» должны:

- уметь использовать эффективные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения поставленных задач; создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углублённых теоретических и практических знаний;

- иметь коммуникативные навыки для представления своих предложений и рекомендаций вустной и письменной формах;

- уметь использовать эффективные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач; строить и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углублённых теоретических и практических знаний;

- критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;

- владеть навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчётов, обзоров, докладов и статей;

- быть компетентными в поиске и интерпретации технической информации с применением различных поисковых систем (патентный поиск, литературный обзор журналов и книг, интернет), в выборе и творческом использовании современного оборудования для решения научных и практических задач нефтегазовой и рудной геофизики;
- быть социально мобильными, уметь адаптироваться к новым ситуациям в профессиональной окружающей среде;
- иметь способность воспринимать разнообразие и межкультурное различие, ценить разнообразные подходы к пониманию и решению проблем общества.
- уметь организовать сотрудничество в команде, проявлять творческий потенциал и широту интересов для решения междисциплинарных проблем.
- толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, ценить традиции других культур, их разнообразие в современном обществе;
- быть способным к критике и самокритике, обладать навыками взаимодействия и сотрудничества, быть готовым принять роль лидера команды;
- быть готовыми к коммуникации в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- поддерживать правила этики в обществе, на производстве и в межличностном общении, демонстрировать умение в достижении целей, решении проблем в нестандартных ситуациях.
- проявлять заботу об охране окружающей среды и, повышая квалификацию, служить развитию благосостояния всего общества.

#### 4. Паспорт образовательной программы

##### 4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М05 Естественные науки и математика
2	Код и классификация направлений подготовки	7М053 Физические и химические науки
3	Группа образовательных программ	М091 Сейсмология
4	Наименование образовательной программы	7М05302 Сейсмология
5	<b>Краткое описание образовательной программы</b> Магистерская программа по направлению «Сейсмология» обеспечивает: а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмологических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений; б) получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений; проведение ими детальных исследований процессов подготовки землетрясения в реальной физико-геологической среде, смещений блоков Земли и других превращений среды в очагах, оценку параметров очага, выявление предвестников землетрясений и умеющих разрабатывать долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный прогноз землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценивать возможность антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность; в) профессиональное решение инженерно-сейсмологических задач при изучении вызываемого землетрясением сейсмического волнового поля вблизи очага, исследовании сильных сейсмических движений земной поверхности и взаимодействия грунта с сооружением, разработке методов и проведении сейсмического микрорайонирования, определении воздействия землетрясений на гидросферу и атмосферу Земли. г) квалифицированное проведение исследований вдали от очага землетрясений при изучение волнового сейсмического поля на расстояниях, превышающих длину сейсмической волны, а также разработку и использование сейсмических методов познания внутреннего строения Земли. К этому направлению примыкает изучение сейсмических шумов на поверхности Земли - микросейсм. К прикладным задачам относятся регистрация и распознавание подземных ядерных испытаний. д) получение магистрантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмогеофизических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных	
6	Цель ОП	Подготовка высококвалифицированных специалистов сейсмологов международного уровня, способных на основе инновационных методов и технологий сейсмогеофизических исследований и с применением передовых средств аппаратно-методического и современного программного обеспечения для проведения научно-исследовательской и профессиональной деятельности: - организовать и проводить регистрацию, обработку и комплексный анализ сейсмологических данных, решать сложные задачи по долгосрочному, среднесрочному и краткосрочному алгоритмам прогноза природных и техногенных землетрясений; - строить карты и разрезы, характеризующие региональную и локальную сейсмичность, выделять сейсмогенерирующие зоны в районах антропогенной деятельности, идентифицировать последствия сильных природных и техногенных землетрясений; - применять методы и приемов сейсмотектонических и

		палеосейсмогеологических исследований, давать оценки сейсмической опасности, проводить региональное и детальное сейсмическое районирование и микрорайонирование; выполнять инженерный анализ последствий землетрясений и способам защиты от землетрясений с использованием методов обеспечения сейсмической безопасности населения и территорий специальными системами сейсмозащиты. - выполнять математический анализ сейсмических полей и проводить статистические расчеты параметров сейсмического режима, строить модели подготовки землетрясений, выявлять стадии подготовки и предвестники землетрясений, классифицировать их типы.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	<p><b>Базовые знания, умения и навыки (Б):</b>  Б1 – способность самостоятельно приобретать, осмысливать, структури-ровать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;  Б2 – способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов сейсмогеофизических дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры по сейсмологии;  Б3 - способность самостоятельно проектировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области сейсмологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий и на основе комплексных геофизических и междисциплинарных исследований;  Б4 – способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач сейсмологии;  Б5 – понимание сущности и значения взаимосвязи теоретических и практических исследований в сейсмологии, позволяющие эффективно и рационально изучать процессы и механизмы сейсмичности; снизить риски техногенного воздействия на промышленные и гражданские объекты;  Б6 – способность решать сложные задачи сейсмологии с применением инновационных технологий;  Б7 - знание целей и задач фундаментальных и прикладных геофизических исследований по направлениям деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники информации и требования к представлению информационных материалов.  Б8 - владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчётов, обзоров, докладов и статей по направлениям сейсмологии;  Б9 – способность критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;  Б10 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках для решения актуальны задач сейсмологии.</p> <p><b>Профессиональные компетенции (ПК):</b>  ПК 1 – способность формировать диагностические решения профессио-нальных задач сейсмологии путём интеграции фундаментальных и прикладных разделов геофизики (в том числе гравимагниторазведка, геоэлектрика, сейсмология и сейсморазведка) и специализированных геологических и геофизических знаний (в том числе о физических процессах, протекающих в Земле, и внутреннем строении Земли) для решения проблем сейсмологии;</p>	

<p>ПК 2 – знать перспективные направления развития и проблемы сейсмологии, современный уровень проработанности проблем;</p> <p>ПК 3 - способность самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач по направлениям сейсмологии с помощью современной аппаратуры и оборудования, программного обеспечения и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>ПК 4 – способность самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в сейсмологии, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;</p> <p>ПК 5 - способность свободно и творчески пользоваться современными методами обработки и интерпретации сейсмологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся в смежных областях знаний;</p> <p>ПК 6 – способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углублённых теоретических и практических знаний в области сейсмологии;</p> <p>ПК 7 - уметь самостоятельно составлять и представлять проекты научно- исследовательских работ, подготавливать и согласовывать технические задания на разработку проектных решений;</p> <p>ПК 8 - владеть навыками профессиональной эксплуатации современного сейсмологического оборудования и приборов;</p> <p>ПК 9 - выделять и систематизировать основные идеи в научных публикациях; критически оценивать эффективность различных подходов к решению сейсмологических задач; формулировать независимый взгляд на предлагаемую проблему с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>ПК 10 - уметь управлять научно-производственными работами при решении комплексных задач сейсмологии на этапах проектирования, исполнения (в том числе обработки, анализа и интерпретации), подготовки отчетов и представления результатов;</p> <p>ПК 11 - владеть программными пакетами для ЭВМ, предназначенными для работы с комплексом геолого-геофизических данных.</p> <p>ПК 12 – владеть основными методами сбора и анализа, хранения и переработки научно-технической информации.</p> <p>ПК 13 - способность проводить семинарские, лабораторные и практические занятия (в рамках отечественных и международных образовательных программ) в области геофизики (в соответствии со специализацией) с использованием современных образовательных технологий;</p> <p><b>Общечеловеческие, социально-этические компетенции (О):</b></p> <p>О1 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, использования физической культуры для повышения работоспособности;</p> <p>О2 – знание государственного, русского и одного из распространенных иностранных языков на уровне, обеспечивающем человеческую коммуникацию;</p> <p>О3 – осознание необходимости приобретения способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности;</p> <p>О4 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;</p> <p>О5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>О6 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;</p> <p>О7 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>О8 - владеть навыками системного логического мышления при анализе научных данных и постановке практических задач сейсмологических исследований.</p> <p><b>Специальные и управленческие компетенции (С):</b></p> <p>С1 – самостоятельное управление и контроль процессами трудовой деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;</p> <p>С2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p>
--

	<p>С3 – знать и владеть основными управленческими функциями (принятие решений, организация, мотивирование, контроль) и методами их реализации;</p> <p>С4 – обладать организаторскими способностями, уметь создавать мобильные рабочие группы для выполнения поставленных целей и уметь управлять такой группой, уметь защищать их права и требовать от них выполнения обязанностей.</p> <p>С5 – владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p>		
12	<p><b>Результаты обучения образовательной программы:</b></p> <p>РО1: показывать глубокие теоретические и практические знания по сейсмологии, основанных на особенностях познавательного процесса и научного мировоззрения;</p> <p>РО2: понимать и определять методiku профессионального решения проблем сейсмологии, основываясь на глубокие интегрированные геолого-геофизические знания и основы философии науки;</p> <p>РО3: применять систематические знания и навыки для организации и выполнения сейсмологических изысканий, самостоятельно ставить цели исследования и выбирать методiku работ на основе компетенций по осуществлению познавательной деятельности</p> <p>РО4: анализировать и обобщать комплексные геолого-геофизические данные для определения критериев интерпретации, объединять и сравнивать априорную и полевую информацию для получения результативных материалов сейсмологических изысканий с использованием современных достижений науки и техники в области сейсмологии;</p> <p>РО5: оценивать современные отечественные и зарубежные научные публикации и результаты исследований для формирования независимого мнения в области сейсмологии, критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;</p> <p>РО6: использовать современные методы обучения, воспитания и образовательные технологии в педагогической деятельности и в руководстве научно-исследовательскими работами студентов;</p> <p>РО7: осуществлять коммуникативное взаимодействие в команде, применять знания по философии науки для решения задач профессионального и личностного развития, использовать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.</p>		
13	<table border="1"> <tr> <td>Форма обучения</td> <td>очная</td> </tr> </table>	Форма обучения	очная
Форма обучения	очная		
14	<table border="1"> <tr> <td>Срок обучения</td> <td>2</td> </tr> </table>	Срок обучения	2
Срок обучения	2		
15	<table border="1"> <tr> <td>Объем кредитов</td> <td>120</td> </tr> </table>	Объем кредитов	120
Объем кредитов	120		
16	<table border="1"> <tr> <td>Языки обучения</td> <td>русский/казахский</td> </tr> </table>	Языки обучения	русский/казахский
Языки обучения	русский/казахский		
17	<table border="1"> <tr> <td>Присуждаемая академическая степень</td> <td>магистр</td> </tr> </table>	Присуждаемая академическая степень	магистр
Присуждаемая академическая степень	магистр		
18	<table border="1"> <tr> <td>Разработчик(и) и авторы:</td> <td>профессор Абетов А.Е.</td> </tr> </table>	Разработчик(и) и авторы:	профессор Абетов А.Е.
Разработчик(и) и авторы:	профессор Абетов А.Е.		

**4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения и учебных дисциплин  
по образовательной программе**

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)						
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7
<b>Цикл базовых дисциплин</b>										
<b>Вузовский компонент</b>										
1	История и философия науки	<p>Цель изучения дисциплины – формирование углубленных знаний по развитию истории и философии, месту и роли научного познания, моделей, исследований и методов научного познания.</p> <p>Изучение курса позволяет раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы последней и научного познания, основные этапы истории науки, ориентироваться на её философию, современные проблемы развития научно-технической реальности</p>	1/0/1		✓			✓		✓
2	Английский язык (профессиональный)	<p>Курс рассчитан на развитие иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере.</p> <p>Знакомит обучаемых с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и разговорного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, обсуждения, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).</p> <p>Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS).</p>	0/0/3					✓	✓	✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

3	Педагогика высшей школы	<p>Курс предназначен для научно-педагогической магистратуры всех специальностей.</p> <p>В рамках курса магистранты освоят методологические основы педагогики высшей школы, научиться использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, владеть коммуникативными технологиями субъектного взаимодействия преподавателя и студента в образовательном процессе ВУЗа. Также магистранты изучают управление человеческими ресурсами в образовательных организациях высшей школы.</p>	1/0/1			✓		✓	✓
4	Психология управления	<p>Курс предназначен для изучения психологии управления, психологического воздействия управленческой деятельности. Основная задача курса - анализ психологических условий и особенностей управленческой деятельности с целью достижения результатов и качества работы в управлении.</p> <p>Также магистранты изучат маркетинг образования, управление человеческими ресурсами в исследовательских организациях, информационно-коммуникационные технологии в сфере образования и управление образовательным процессом в высшей школе.</p>	1/0/1			✓		✓	✓
5	Педагогическая практика	<p>Педагогическая практика является обязательным компонентом, который закрепляет знания и умения,</p>	6			✓	✓	✓	✓



		<p>приобретаемые магистрантами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует формированию универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p> <p>Цель педагогической практики – изучение основ педагогической и учебно-методической работы в ВУЗах, овладение педагогическими навыками проведения учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по дисциплинам образовательной программы «Сейсмология».</p> <p>База проведения педагогической практики – кафедра Геофизики ИГНГД КазННТУ им.К.И.Сатпаева.</p> <p>Задачами практики являются приобретение опыта педагогической работы, а также:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы;</li> <li>- выработка устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;</li> <li>- развитие профессионально-педагогической ориентации магистрантов; приобщение их к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе; изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;</li> </ul>								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		- развитие личностно- профессиональных качеств педагога.								
<b>Цикл базовых специальных дисциплин 1</b>										
<b>Компонента по выбору</b>										
6	Основы сейсмологии	<p>Курс является базовым для изучения сейсмологии как физической дисциплины. В нем рассматриваются физические представления, лежащие в основе современной структурной и очаговой сейсмологии: теория упругости с приложением к теории волн, реологии и основы теории разрушения материалов.</p> <p>Курс дает возможность магистрантам овладеть современными методами описания механических свойств материалов, способами решения динамических задач механики упруго-вязких сред, получить представления о физике разрушения и теории прочности гетерогенных материалов.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на: элементы тензорного анализа, деформации и напряжения в сплошной среде, уравнение движения, упругость, уравнения движения упругой среды и упругие волны, элементарные реологические тела, линейные реологические тела, природу вязкости твердых тел, основы физики прочности и разрушения материалов.</p>	2/1/0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Сейсмические волны в земной коре	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами современного уровня знаний о фундаментальных законах излучения и распространения сейсмических волн в земной коре, теориях и методах изучения её внутреннего строения при помощи</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

		<p>сейсмических волн, современных представлений о природе и основных закономерностях сейсмичности Земли в целом и сейсмического режима различных областей, современных моделях физики очага землетрясения и процессов его подготовки.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на формирование базовых знаний о современных сейсмических исследований внутреннего строения земной коры, основанных на решении задач математической физики, отдельных разделов лучевой и дифракционной сейсмологии для понимания основного перечня задач научных исследований и работ в области построения пространственных кинематических и динамических моделей строения Земли в целом и отдельных её областей; обучить современным методам решения прямых и обратных задач.</p>								
8	<p>Геофизические методы исследования земной коры</p>	<p>Дисциплина изучает физико-математические основы геофизических методов, электрическую, гравитационную, магнитную, сейсмическую и геотермическую разведки; принципы комплексирования геофизических, геохимических и геологических методов изучения недр; региональные, глубинные, структурные, поисково-картировочные геофизические исследования.</p> <p>В курсе рассматриваются магнитные, плотностные, электрические, упругие, радиоактивные и тепловые</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			✓

		свойства горных пород. Принципы палеомагнитологии. Основы геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. Электрические и тепловые модели земной коры и литосферы и др.							
9	Геофизические методы исследований земной коры и литосферы	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами практико-операционных и теоретико-информационных знаний по глубинной структуре, вещественному составу и динамике земной коры и литосферы по результатам комплексной интерпретации методов грави-магнито-электро- и сейсморазведки, геотермии и радиометрии, бурения сверхглубоких скважин.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на физико-математические основы геофизических методов, методики проведения полевых работ; подходы к решению прямых и обратных задач: качественную и количественной интерпретацию геолого-геофизических данных; на изучение формационного состава, условий залегания и состояния пород (в т.ч. динамика) горных пород в земной коре и литосфере;</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по обработке, интерпретации и моделированию геолого-геофизических данных, построению геодинамических и геостатических моделей литосферы; тектоническом районировании фундамента платформ и орогенных</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		✓

		областей; прогнозу внутренней структуры деформационно-напряженных зон.								
10	Глубинное строение земной коры и литосферы по данным региональных геофизических исследований	<p>Дисциплина изучает физико-математические основы геофизических методов, электрическую, гравитационную, магнитную, сейсмическую и геотермическую разведки; принципы комплексирования геофизических, геохимических и геологических методов изучения недр; региональные, глубинные, структурные, поисково-картировочные геофизические исследования.</p> <p>В курсе рассмотрены магнитные, плотностные, электрические, упругие, радиоактивные и тепловые свойства горных пород. Принципы палеомагнитологии. Основы геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. Электрические и тепловые модели земной коры и литосферы и др.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на приобретение магистрантами практико-операционные и теоретико-информационные знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубинной структуре и динамике земной коры, постановке и содержании задач, комплексу геофизических методов исследований, принципах интерпретации и основных геологических результатах.</li> <li>- геодинамических и геостатических моделях литосферы и тектонике плит;</li> </ul>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>- тектоническом районировании фундамента, платформ и орогенных областей;</p> <p>- прогнозе внутренней структуры деформационно-напряженных зон.</p>								
11	Проектный менеджмент	<p>Программа курса создана на основе признанных бизнес-сообществом международных стандартов PMI PMBOK, IPMA ICV и национальных стандартов РК в области управления проектами.</p> <p>Изучаются особенности организационного управления. Рассматриваются системные практики, методы и процедуры, рассмотрение в инновационной деятельности органов с психологическими аспектами командообразования, коммуникации и взаимодействия со стейкхолдерами.</p> <p>По окончании курса магистрант обладает знаниями по основным компонентам проектного управления, с акцентом на современных поведенческих моделях проектно-ориентированного управления развитием бизнеса.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>Цикл специальных профилирующих дисциплин Вузовский компонент</b>										
12	Основы сейсмотектоники	<p>Содержание курса направлено на приобретение системы знаний о природе сейсмичности, характеристиках геологических структур, порождающих землетрясения.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на методы и приемы сейсмотектонических исследований; на характеристики землетрясений и порождающих их силах</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>в недрах Земли; особенности распределения сейсмоактивных зон.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции применения методов и приемов сеймотектонических и палеосейсмогеологических исследований, оценки сейсмической опасности, регионального и детального сейсмического районирования, микрорайонирования; знания по закономерностям распределении землетрясений на континентах и в океанах, на границах литосферных плит и во внутриплитных геодинамических обстановках.</p>								
13	Исследовательская практика	<p>Целями исследовательской практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление навыков научной или производственной работы в сейсмологии; сбор теоретического, лабораторного и полевого материала для написания магистерской диссертации;</li> <li>- формирование умений и навыков составления научно-технических отчетов и публичных презентаций;</li> <li>- практическое использование результатов научных разработок, в том числе публикаций, продвижение результатов собственной научной деятельности;</li> </ul> <p>Задачами исследовательской практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственное участие в научно-исследовательских или производственных работах;</li> </ul>	4		✓		✓	✓	✓	✓

	<p>- приобретение профессиональных компетенций в соответствии с видами и задачами геологоразведочных работ;</p> <p>- привлечение магистранта к научной дискуссии в творческом коллективе, выработка навыков публичного выступления;</p> <p>- освоение технических средств представления научного результата.</p> <p>Формы проведения исследовательской практики: полевая, лабораторная, камеральная.</p> <p>Содержание исследовательской практики магистранта зависит от направленности поставленной задачи и темы магистерской диссертации. Непосредственно оно связано с характером и направлением научной деятельности организации, в которой магистрант проходит практику.</p> <p>План исследовательской практики составляется индивидуально для каждого магистранта и представляет собой программу теоретических, экспериментальных или полевых работ в области нефтегазовой или руной геофизики.</p> <p>Этим планом предусматриваются: сбор сейсмологической информации по объекту исследования; анализ данных по сейсмичности изучаемого района; постановка и обоснование конкретных научно-исследовательских работ; проведение полевых, экспериментальных или вычислительных работ; обработка и интерпретация полученных материалов.</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Цикл специальных профилирующих дисциплин									
Компонента по выбору									
14	Количественная сейсмология (введение)	<p>Курс основан на изучении глубинного строения Земли на основе расчетов сейсмологических характеристик; распространение сейсмических волн в Земле; глобальной и региональной сейсмичности; теории упругости в сейсмологии, на анализ волнового поля в безграничной однородной среде.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на получение знаний по тензорам напряжений и деформаций, по описанию сейсмических источников и сейсмических моментов, тензору сейсмического момента, упругой энергии и упругим волнам от точечного источника.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		✓
15	Сейсмическая статистика	<p>Курс направлен на получение знаний и современных представлений о статистических закономерностях сейсмической статистики в энергетической, пространственной и временной областях. Изучение закона Гутенберга-Рихтера, иерархии Садовского, фрактальной геометрии сейсмичности, временного группирования землетрясений. Особое внимание уделяется сейсмическому циклу и повторяемости землетрясений; проблеме сопоставления результатов сейсмической статистики с выводами физических теорий разрушения. Проблемы пространственно-временной связности и самоподобия сейсмического процесса и т.д.</p>	2/0/1	✓	✓	✓		✓	✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

16	Глубинное строение Земли по сейсмологическим данным	<p>Курс ориентирован на изучение фундаментальных законов распространения сейсмических волн в Земле, типов сейсмических волн и их основных характеристик, общих представлений об использовании сейсмических волн при изучении внутреннего строения Земли.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на получение магистрантами устойчивых знаний по</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сейсмической томографии;</li> <li>- методам обработки цифровых сейсмических данных и сейсмической регистрирующей аппаратуре;</li> <li>- месту сейсмологии в науках о Земле.</li> <li>- сейсмическим свойствам грунтов.</li> <li>- сейсмологическому районированию и прогнозу сейсмических воздействий.</li> </ul>	2/0/1	✓	✓		✓	✓			✓
17	Теоретические основы, регистрация, обработка и интерпретация сейсмических данных	<p>Курс ориентирован на изучение физических и геологических основ сейсморазведки; теории упругости; принципов геометрической сейсмики; начальных и краевых условий; сейсмических волн в поглощающих средах; типов реальных сред; упругих волн в однородных и анизотропных средах; принципов суперпозиции; сейсмических моделей среды и сейсмических границ; сейсмических волн и годографов в многослойных, градиентных и слоисто-градиентных средах.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на</p>	2/0/1	✓	✓		✓	✓			✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		рассмотрение и анализ систем и проборов цифровой регистрации сейсмических сигналов; телеметрические сейсморегистрирующие системы.								
18	Программно-обработывающие комплексы в сейсмологии	<p>Курс изучает использование отраслевых программных пакетов при обработке геофизических данных. Особое внимание уделяется формированию практических навыков работы с программными средствами для обработки данных, полученных в результате сейсмогеофизических работ, а также алгоритмам программ, реализующих преобразование информации при исследованиях земной коры.</p> <p>Фокус внимания поставлен на анализ полученных результатов с учетом имеющегося мирового опыта, представление результатов работ, обоснование предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			
19	Программно-обработывающие комплексы и технология компьютерной обработки данных сейсмологии	<p>Курс ориентирован на приобретение фундаментальных знаний по технологии цифровой обработки сейсмогеофизических данных, формирование представлений об интегрированных системах обработки и интерпретации этих данных, об информационных основах сейсмологических методов и сопутствующих факторах.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на изучение методики обработки и комплексной интерпретации сейсмогеофизических материалов;</p>	2/0/1		✓		✓	✓		

		<p>принципов и современных методов анализа и математической обработки сейсмологической информации; практическое освоение программ обработки сейсмогеофизических данных.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по применению технологией обработки сейсмогеофизических данных навыки работы со специализированными системами обработки и интерпретации этих данных.</p>							
20	Ущерб от землетрясений. Методики оценки обстановки	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами системы знаний по определению объема, характера и степени разрушений объектов и их элементов (зоны ЧС) при землетрясениях, анализу влияния разрушений и других негативных воздействий ЧС на население и устойчивость функционирования ОЭ.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на методики оценки ущерба при землетрясениях через ознакомление с историческими и современными сейсмическими данными, освоение навыков расчета последствий землетрясения и расчета повреждений административных сооружений и жилых зданий после землетрясений.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по инженерным и экономическим расчетам последствий от землетрясений; расчетам демографических и политических последствий от них, по расчету</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓	

		необходимых сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР), т.е. ликвидации последствий ЧС.								
21	Техногенная сейсмичность	<p>Содержание курса направлено на приобретение системы знаний о факторах, определяющих техногенную сейсмичность на месторождениях подземных вод, нефти и газа, и твердых полезных ископаемых, возможных последствиях сильных техногенных землетрясений.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на типы техногенных землетрясений и их причинах; сейсмические волны, возбуждаемых при землетрясениях и регистрируемых на сейсмических станциях; на методики и анализ сейсмологических и сеймотектонических материалов для оценки техногенной сейсмической опасности; на организацию геодинамического мониторинга на месторождениях твердых полезных ископаемых, нефти и газа.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по составлению карт и разрезов, характеризующих региональную и локальную сейсмичность, методике выделения сейсмогенерирующих зон в районах антропогенной деятельности, идентифицировать последствия сильных техногенных землетрясений.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
22	Техногенные геофизические явления	Курс направлен на приобретение знаний об основных элементах техногенных геофизических явлений и о	2/0/1							

		<p>факторах, определяющих их; возможных последствий сильных техногенных землетрясений.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на изучение техногенных геофизических явлений, на факторы, определяющие причины возникновения и природу этих явлений, на их классификацию, предупреждение техногенных катастроф на основе мониторинга их предвестников.</p>							
23	Сейсмический режим	<p>Курс направлен на получение магистрантами знаний и современных представлений о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сейсмическом режиме, как о совокупности очагов землетрясений проявляющихся в пространстве, времени и по энергии;</li> <li>- различных аспектах сейсмичности и их практическом использовании;</li> <li>- оценки степени сейсмической опасности территорий и прогноза возможности возникновения сильных землетрясений.</li> </ul> <p>Фокус внимания будет поставлен на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение закономерности развития сейсмического режима в периоды подготовки сильных сейсмических событий, в том числе на глубину очагов землетрясений и их повторяемость, максимальной возможной энергии землетрясений и характер ее убывания с расстоянием;</li> <li>• методики исследования сейсмического режима, которая основывается на законе повторяемости землетрясений.</li> </ul>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение параметров сейсмического режима для различных районов.</li> </ul> <p>По окончанию курса магистранты приобретут знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сейсмическим предвестникам землетрясений, об их статистическом и физическом аспектах;</li> <li>- классификации предвестников;</li> <li>- методам выявления аномалий в вариациях параметров сейсмического режима, вызванных локальным процессом подготовки землетрясения.</li> </ul>								
24	Сейсмический режим и прогнозирование сейсмической опасности в Казахстане	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами системы знаний по сейсмическому режиму территорий Казахстана, его флуктуациях в пространстве, времени и по энергии; детальное изучение сейсмического режима территорий Казахстана как для выяснения теоретических аспектов сейсмичности, так и в целях практического использования этих данных, оценке степени сейсмической опасности и прогноза возможности возникновения сильных землетрясений.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на изучение энергетического класса и глубинность очагов землетрясений, их повторяемости на сейсмоактивных территориях Казахстана, на методики исследования сейсмического режима и методы выявления аномалий в вариациях параметров сейсмического режима, на сейсмических предвестниках землетрясений; их классификации, статистическом и физическом аспектах.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		✓	

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		По окончании курса магистранты приобретут компетенции математического анализа сейсмических полей с применением современного вычислительного программного обеспечения; проводить статистические расчеты параметров сейсмического режима.								
25	Инженерная сейсмология и сейсмостойкость	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами системы знаний по основам инженерной сейсмологии, оценке силы и интенсивности землетрясений, сейсмическому районированию и микрорайонированию.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на изучение видов сейсмического районирования (общее и детальное сейсмическое районирование, сейсмическое микрорайонирование), отличающиеся содержанием, методами, масштабами и полнотой исследования; сейсмического воздействия, его характеристики в параметрах интенсивности в баллах или количественных характеристиках колебаний, фиксируемых специальными приборами.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по инженерному анализу последствий землетрясений, анализу последствий и способам защиты от землетрясений, методам обеспечения сейсмической безопасности населения и территорий, специальным системам сейсмозащиты.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			✓



26	<p>Районирование сейсмических рисков и предварительная оценка воздействия сильных землетрясений</p>	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами системы знаний по научно-методическим основам расчета сейсмических рисков, предварительной оценке степени повреждений зданий и разрушение сооружений, потерь населения в густонаселенных городах при сильных землетрясениях, обработке и интерпретаций полученных сведений по степени разрушений объектов промышленного и гражданского строительства.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на этапы работ по районированию сейсмической опасности, на решение поставленных задач с изучением сейсмического режима и современного уровня исходной сейсмичности территории, выделение сейсмоактивных районов и оценкой их вероятного сейсмического потенциала.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции районирования сейсмического риска городов и населенных пунктов, построения сейсмических моделей для наиболее типичных регионов, проведению для них теоретических расчетов основных параметров сейсмических воздействий, предсказать степень разрушения по шкале MSK-64. оценить достоверность и точность получаемых результатов.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓	✓		✓
27	<p>Физика и прогноз землетрясений</p>	<p>Содержание курса направлено на приобретение магистрантами системы знаний по физике подготовки</p>	2/0/1	✓	✓		✓	✓		✓

		<p>землетрясений и фазам алгоритмов их прогноза: долгосрочному, среднесрочному и краткосрочному); сейсмическим, деформационным, электромагнитным, геохимическим и другим предвестникам, природе и понятиям очага землетрясения и моделям сейсмического источника; с физическими параметрами землетрясений; энергетическими, геометрическими и динамическими характеристики очага землетрясений; с погрешностями и неопределенностями оценок.</p> <p>Фокус внимания будет поставлен на цели, задачи и виды прогноза землетрясений, физические предпосылки прогноза землетрясений.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по построению моделей подготовки землетрясений, по выявлению стадий подготовки и предвестникам землетрясений, их типам, методам и алгоритмам прогноза, анализу комплекса прогностических параметров.</p>							
28	Предвестники землетрясений	<p>Целью курса является формирование базовых знаний о закономерностях и физической природе, параметрах и методах выявления тектонических и геофизических предвестников; по использованию этих предвестников с целью разработки стратегии прогноза землетрясений; по их продолжительности и пространственной локализации при оценках сейсмической опасности и сейсмического риска.</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>Особое место в изучении дисциплины отводится статистическим и физическим аспектам тектонических и геофизических предвестников землетрясений, рассматриваются методы выявления аномалий в вариациях параметров геофизических полей и аномалий в тектонической напряженности, вызванных процессом подготовки землетрясения.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по прогнозу тектонических землетрясений, по применению алгоритмов долгосрочного, среднесрочного, и краткосрочного прогнозов землетрясений.</p>							
29	Методы оценки ущерба при землетрясениях	<p>Содержание курса направлено на получение магистрантами необходимых знаний по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определению объема, характера и степени разрушений объектов и их элементов (зоны ЧС);</li> <li>- расчету необходимых сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР), т.е. ликвидации последствий ЧС;</li> <li>- анализу влияния разрушений и других негативных воздействий ЧС на население и устойчивость функционирования ОЭ;</li> <li>- разработке предложения по организации и ведению АС и ДНР.</li> </ul> <p>Особое место в изучении дисциплины отводится освоению навыков: расчета последствий землетрясения; повреждений</p>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>административных сооружений и жилых зданий после землетрясений; классификации зданий и административных сооружений.</p> <p>По окончании курса магистранты приобретут компетенции по расчетам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инженерных и экономических последствий от землетрясения;</li> <li>- демографических последствий от землетрясения;</li> <li>- политических последствий от землетрясения.</li> </ul>								
30	<p>Сейсмический мониторинг подземных ядерных и промышленных взрывов. тех. геофиз. явления.</p>	<p>Дисциплина знакомит магистрантов с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системой основных научных знаний и методов исследований в области сейсмологии подземных ядерных и промышленных взрывов и обеспечения сейсмической безопасности в горнорудной промышленности;</li> <li>- методологией сейсмологического мониторинга подземных ядерных и промышленных взрывов; методикой их выявления и распознавания;</li> <li>- факторами, определяющими техногенные сейсмические воздействия и возможные последствия сильных техногенных землетрясений;</li> <li>- необходимыми знаниями об основных элементах техногенных геофизических явлений и факторах, определяющих их.</li> </ul> <p>Задачи курса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дать основные понятия о мониторинге подземных ядерных и промышленных взрывов, типах техногенных землетрясений, сейсмических волнах, возбуждаемых при землетрясениях и</li> </ul>	2/0/1	✓	✓	✓	✓		✓	

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>регистрируемых на сейсмических станциях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомить с методикой и принципиальной схемой анализа сейсмологических и сейсмотектонических материалов для оценки техногенной сейсмической опасности, с методиками идентификации подземных ядерных и промышленных взрывов;</li> <li>- показать важную роль исследований по изучению последствий сильных техногенных землетрясений; принципы составления карт и разрезов, характеризующих региональную и локальную сейсмичность, методику выделения сейсмогенерирующих зон.</li> </ul>								
31	Геодинамический мониторинг и прогноз опасных техногенных процессов	<p>Освоение дисциплины направлено на</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение знаний о теоретических основах геодинамического мониторинга и прогнозу опасных техногенных процессов;</li> <li>- ознакомление с методикой исследований для получения объективной и оптимальной информации для выработки рекомендаций по оптимизации работы системы «инженерное сооружение – геологическая среда»;</li> <li>- изучение методики проведения геодинамического мониторинга геологической среды для решения задачи рационального и экологически безопасного использования человеком природных ресурсов.</li> </ul>	2/0/1	✓	✓	✓	✓			✓
32	Мониторинг естественной и	Цель курса - изучение комплекса работ, направленных на регистрацию, обработку	2/0/1	✓	✓	✓	✓			✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

	техногенной сейсмичности	<p>и анализ сейсмических сигналов естественного и техногенного происхождения.</p> <p>В процессе обучения будут рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-высокотехнологичные решения в области аппаратно-программного обеспечения, методов регистрации движения грунта и способов обработки зафиксированной информации;</li><li>-интерпретация результатов изучения естественной и наведенной сейсмичности.</li><li>- возможные риски, связанные с последствиями от сейсмических воздействий.</li><li>- результаты сейсмического мониторинга и естественной и техногенной сейсмичности.</li></ul>									
--	--------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель правления  
Ректор КазННТУ им.  
К.И.Сатпаева  
\_\_\_\_\_ М.М.Бегентаев  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. год

Образовательная программа 7M05302 Сейсмология

Группа образовательных программ M091 Сейсмология

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРО П) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								I курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b>ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)</b>											
<b>М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)</b>											
LNG210	Английский язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
<b>М-2. Модуль специальных сейсмологических дисциплин 1</b>											

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

GRH261	Основы сейсмологии	БД КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
					2/0/1						
GRH286	Геофизические методы исследования земной коры	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH299	Геофизические методы исследований земной коры и литосферы										
GRH700	Глубинное строение земной коры и литосферы по данным региональных геофизических исследований										
MNG704	Проектный менеджмент	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
<b>ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)</b>											
<b>М-3. Модуль специальных сейсмологических 2</b>											
GRH285	Основы сеймотектоники	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH750	Количественная сейсмология	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH751	Сейсмическая статистика										
GRH753	Сейсмические волны в земной коре	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH754	Глубинное строение Земли по сейсмологическим данным										



НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

GRH755	Теоретические основы, регистрация, обработка и интерпретация сейсмических данных										
GRH288	Программно-обрабатывающие комплексы и технология компьютерной обработки данных сейсмологии	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH269	Технология компьютерной обработки сейсмических данных										
GRH266	Программно-обрабатывающие комплексы в сейсмологии										
GRH275	Ущерб от землетрясений. Методики оценки обстановки	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH720	Техногенная сейсмичность										
GRH242	Техногенные геофизические явления										
GRH289	Сейсмический режим	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH703	Сейсмический режим и прогнозирование сейсмической опасности в Казахстане										
GRH714	Инженерная сейсмология и сейсмостойкость	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH749	Основы инженерной сейсмологии										

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

GRH718	Районирование сейсмических рисков и предварительная оценка воздействия сильных землетрясений										
GRH287	Физика и прогноз землетрясений	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH722	Предвестники землетрясений										
GRH721	Методы оценки ущерба при землетрясениях										
GRH267	Сейсмический мониторинг подземных ядерных и промышленных взрывов. техногенные геофизические явления.	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH723	Геодинамический мониторинг и прогноз опасных техногенных процессов										
GRH724	Мониторинг естественной и техногенной сейсмичности										
<b>М-4. Практико-ориентированный модуль</b>											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6							6	
AAP256	Исследовательская практика	ПД ВК	4								4
<b>М-5. Научно-исследовательский модуль</b>											

ААР251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИР М ВК	2					2			
ААР241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИР М ВК	3						3		
ААР254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИР М ВК	5							5	
ААР255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИР М ВК	14								14
<b>М-6. Модуль итоговой аттестации</b>											

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

ЕСА205	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	12								12
	<b>Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:</b>							30	30	30	30
								<b>60</b>	<b>60</b>		

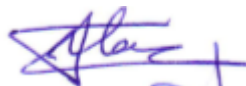
Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
			вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		9	40	49
	<i>Всего по теоретическому обучению:</i>	<i>0</i>	<i>29</i>	<i>55</i>	<i>84</i>
	НИРМ				24
ИА	Итоговая аттестация	12			12
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>55</b>	<b>120</b>

Решение Учёного совета КазННТУ им. К.Сатпаева.  
Протокол № 13 от «28» 04 2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева.  
Протокол № 7 от «26» 04 2022 г.

Решение Ученого совета института геологии и нефтегазового дела  
Протокол № 4 от «30» 12 2021 г.

Проректор по академическим вопросам



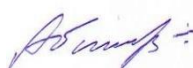
Б.А.Жаутиков

Директор института



А.Х.Сыздыков

Заведующий кафедрой



А.Е.Абетов

Представитель Совета специальности



от работодателей

Д.М.Хитров

**6. Дополнительные образовательные программы (Minor)**

<b>Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами</b>	<b>Общее количество кредитов</b>	<b>Рекомендуемые семестры обучения</b>	<b>Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)</b>
нет			